

# EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

cited in the European Search  
Report of EP 03941535.3  
Your Ref.: USC-NR30-EP

PUBLICATION NUMBER : 52070918  
PUBLICATION DATE : 13-06-77

APPLICATION DATE : 05-11-75  
APPLICATION NUMBER : 50132191

APPLICANT : NIPPON KOKAN KK <NKK>;

INVENTOR : ISHIGURO MORIYUKI;

INT.CL. : C21C 7/00 C22C 33/04

TITLE : PREPARATION OF CLEAN STEEL OF NON-METALLIC INCLUSION

ABSTRACT : PURPOSE: Specified amount of surfactant element for molten iron is added to the molten steel or stirring process is furthermore combined. Thereby, non metallic inclusion in molten steel is raised, separated and rejected which composed mainly of alumina cluster.

COPYRIGHT: (C)1977,JPO&Japio



特許番号

(2) (特許法第38条九だ)  
(1. 登の規定による特)  
願 (許出願)



① 日本国特許庁

## 公開特許公報

昭和50年11月5日

特許庁長官 森 英 雄 殿

1. 発明の名 非金屈介在物の少ない清浄鋼の製造法

2. 特許請求の範囲に記された発明の数 2

3. 発明者

住 所 広島県福山市大門町津の下161-51  
氏 名 石 黒 守 幸

(ほか0名)

4. 特許出願人

住 所 東京都千代田区丸の内一丁目1番2号  
名 称 (412) 日本鋼管株式会社  
(氏 名) 代表者 榎 田 久 生

50 132191

(ほか0名)

5. 代理人

住 所 東京都港区芝西久保桜川町20  
秀和第2ビル  
電話東京(03) 504-3508(代表)

万 式 審 査

氏 名 弁護士 佐 藤 正 年 (6494) (ほか1名)

明 細 書

1. 発明の名称

非金屈介在物の少ない清浄鋼の製造法

2. 特許請求の範囲

- (1) アルミニウム脱酸又はアルミニウム・シリコン脱酸した溶鋼中、溶鉄の表面活性剤であるB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、BaO、La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CeO<sub>2</sub>の1種又は2種以上を溶鋼の0.001~0.05%添加し、アルミナクラスターを主体とする非金屈介在物の低減を図ることを特徴とする清浄鋼の製造法。
- (2) アルミニウム脱酸又はアルミニウム・シリコン脱酸した溶鋼中、溶鉄の表面活性剤であるB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、BaO、La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CeO<sub>2</sub>の1種又は2種以上を溶鋼の0.001~0.05%添加するに当り、該溶鋼を攪拌しながら添加するか若しくは添加した後該溶鋼を攪拌することにより、アルミナクラスターを主体とする非金屈介在物の低減を図ることを特徴とする清浄鋼の製造法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、アルミニウム脱酸又はアルミニウ

①特開昭 52-70918

④公開日 昭52.(1977) 6.13

②特願昭 50-132191

③出願日 昭50.(1975) 11.5

審査請求 未請求 (全4頁)

庁内整理番号

6452 42  
6452 42

⑤日本分類

10 J154  
10 J153

⑥Int. Cl<sup>2</sup>

C21C 7/00  
C22C 33/04

識別  
記号  
101

ム・シリコン脱酸した溶鋼中、溶鉄の表面活性剤であるB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、BaO、La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CeO<sub>2</sub>を1種又は2種以上添加することにより、溶鋼中の群集状アルミナ介在物(アルミナクラスター)を主体とする非金屈介在物の浮上、分離を図ることを要旨とするものであり、前記元素の添加の際に攪拌中の溶鋼に添加するか若しくは添加した後攪拌することにより、前記非金屈介在物の浮上、分離を更に一層助長し、以て非金屈介在物の少ない清浄鋼を得る製造法に関するものである。

従来、アルミキルド鋼又はアルミ・シリコンキルド鋼において清浄鋼を製造するにば、次の方法が採られていた。

- (イ) 浮上、分離性の良い介在物を生成させるような強制脱酸剤を選択し、使用する方法。
- (ロ) 介在物との親和力の強い耐火物を使用し、該耐火物へ付着させることにより除去する方法。
- (ハ) 強制攪拌(電磁誘導攪拌、ガスバブリング、DR、RH等による攪拌)により凝集及

(1)

-85-

(2)

BEST AVAILABLE COPY

び浮上、分離を促進する方法。

しかし、上記の方法は夫々それなりの効果を上げていた。

又、一方特開昭49-128815号では脱酸剤中に適量のBを添加することによりアルミナクラスターの少ない清浄鋼を得る方法、及び特開昭49-39510号の如く適量のBを鋼又は鋼型で添加することにより表面性状のすぐれた冷延鋼板を製造する方法も提案されているが、いずれもBを溶鋼中に添加することによりAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>クラスターの分離を図るものである。然し乍ら、鋼中のBの増加は次に挙げるような製品、スラブの品質上トラブルの原因となり望ましくない。

(I) 鋼製品の機械的性質が劣化する。

(II) スラブ、熱延等熱間加工中の赤熱脆性を促進し、歩留りが低下する。

(III) 前記(II)項の現象を防止するためMo/Bの増加を図る方法もあるが、このため絞り加工性を低下させるので特に冷延鋼板

(A)

(B)

製するか、又はアルミニウム・シリコン脱酸した溶鋼中に、溶鉄に対し表面活性性能を有する例えばB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Ba、La、Ce等の表面活性元素を0.001~0.05%添加することによりアルミナクラスターを主体とする非金属介在物を浮上、分離させるものであつて、この表面活性元素を添加する際、該溶鋼を攪拌し乍ら添加するか、若しくは添加した後該溶鋼を攪拌することにより、更に一層非金属介在物の浮上、分離作用を助長せしめ、以て非金属介在物の少ない清浄鋼を得んとするものである。

而して、溶鋼への添加時の溶鋼温度は1570℃以上が望ましく、前記のB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Ba、La、Ce等の表面活性元素は、夫々1種を単独で添加しても勿論所期の目的は達成されるが、2種以上を複合して添加した場合は相乗的に作用が増大しより効果的であることが本発明者らの実験により認められている。前記表面活性元素の添加量の下限を0.001%としたのは、それ未満の添加量では前記の介在物の浮上、分離が少く所期

(5)

-86-

として不適當である。

(IV) 連続鋳造では普通澄鋼と異なり湯上り調整等が実施できないので、鋼中Bが0.025%以上になると縦割れ等の表面疵が増加し、手入れ増加、歩留り低下を招来するので好ましくない。

(V) 前記(I)~(IV)項のような現象のため上記2つの提案の技術は溶鉄が高Bの場合には適用できないので、あらかじめ溶鉄を脱硫し然る後吹錬を実施してBを添加しなければならぬ。

本発明は、これらの問題点を解決するため提案されたものであり、溶鋼中に溶鉄の表面活性元素を微量添加することにより、またはこれと攪拌手段を組合わせることにより溶鋼中のアルミナクラスターを主体とする非金属介在物を浮上、分離せしめて除去し、清浄鋼とすることを目的とするものである。

次に、本発明の清浄鋼製造法の構成について説明すると、通常の方法によりアルミニウム脱

(6)

の目的が達成されないためであり、又上限を0.05%としたのは、それを超えて添加した場合は効果が飽和し、コストも上昇し更に鋼の性質を劣化させることによるものである。尚、表面活性元素の形状は粉状、粒状、棒状、線状、塊状、陶弾性いずれでもよく、他の合金剤との合金又は混合物であつてもよい。添加法は人力、機械力いずれを使用してもよく、また添加時期は鋼中、DH、RH槽中、TD内が望ましいが、鋳型内でも効果がある。

又、攪拌は、添加元素を溶鋼中によく分散させて表面活性性能を均一かつ迅速に作用せしめるために行なうものであり、一方溶け残りの防止、偏析の防止、発生介在物の浮上促進をも図るものである。併して、どの程度に攪拌するかは溶鋼温度、容量によつて適宜調整すべきで、通常3分~~以上~~以上攪拌することが望ましいが、溶鋼温度の下り過ぎは上記の作用を得る上で好ましくなく、かつその効果が飽和するので、10分以内に留めるべきである。攪拌手段は通常

(6)

の電磁誘導機、ガスバブリング、DH、RH等  
による溶注はいずれも有効である。

次に、本発明の製造法による実施例と従来の  
製造法による比較例を挙げ、併せて本発明の効  
果を示す。

例 1 :

250トン転炉により低炭素鋼を溶製し、出  
鋼時鋼液よりAl脱酸し、Alキルド鋼とし  
た。

比較例は通常通り約5分のArバブリング後  
連続鋳造してスラブを製造した。実施例①  
は鋼脱酸時B<sub>0</sub>を0.005%相当量溶融鋼に  
添加した後ガスバブリングせず連続鋳造し  
た。実施例②は前記実施例①のB<sub>0</sub>添加後  
の溶融鋼をArガスバブリングを約5分行ない、  
連続鋳造した。実施例③は鋼脱酸時B<sub>0</sub>  
を0.005%相当量溶融鋼に添加した後Arガ  
スバブリングを5分間行ない、連続鋳造した。  
鋳造後、各スラブの定常位置より引抜機方向  
のスラブ全断面ロブリントを3箇所取り、ア

ルミナクラスターの定数を行ない、アルミナ  
クラスターの評点とした(評点は数字の小さ  
いほど良好)。

尚、アルミナクラスターの評点方法は、次式  
によつた。

$$\left( \frac{\text{クラスター総面積}}{\text{スラブ断面積}} \times 100 \right) \times 1000$$

$$\left( \text{但し、クラスター面積} = \pi D^2, \quad D = \frac{d_1 + d_2}{2} \right)$$

d<sub>1</sub> = クラスター断面の長さ、d<sub>2</sub> = クラス  
ター断面の幅)

その結果は次の第1表に示す如くであつた。

(7)

(8)

第1表

比較例	実施例①	実施例②	実施例③
チャージ量	10	2	2
転炉容量	250トン		
転炉終点成分	S=0.008±0.003%, P=0.01%, Se=0.005%, Sb=0.005%		
表面活性元素添加量	添加なし	Seを0.005%	Sbを0.005%
不活性ガスバブリング	Arガス5分間バブリング	ガスバブリングなし	Arガス5分間バブリング
鋼種	冷延鋼板向けアルミキルド鋼		
連続鋳造	IDF溶融温度1580℃、鋳造速度1.2m/min、220×950		
アルミナクラスター評点	150±30	80±20	10±5
			50±10

(9)

例 2 :

前記の例1では鋼脱酸時表面活性元素を添  
加したが、本例では表面活性元素の添加時期  
のみをArガスバブリング時に変えその他の  
各条件は例1と同一にして実験を試みた。

比較例はArガスバブリングのみ、実施例④  
はArガスバブリング中B<sub>0</sub>、B<sub>1</sub>各0.005  
%をwire feedした。その結果は次の第  
2表に示す如くであつた。

第2表

	比較例	実施例④
チャージ量、溶融量、 転炉終点成分、鋼種、 連続鋳造の各条件	例1と同じ	
表面活性元素添加量 と不活性ガスバブリング	Arガスバブリングのみ	Arガスを5分間バブ リングさせ、その間 にB <sub>0</sub> 、B <sub>1</sub> 各0.005 %を融けで添加
アルミナクラスター評点	150±30	10±5

上記の第1表及び第2表によつて明らかな如く、本発明の製造法によつて製造された清浄鋼は、比較例によつて代表される従来の製造法によるものと比べて極めてアルミナクラスカーが低減されていることが判る。

代理人 弁理士 佐藤 正 年  
木 村 三 朗

4. 添附書類の目録

(1) 明 細 書 1 通  
~~(2) 図 面~~ ~~1 通~~  
(3) 委 任 状 1 通

2. 前記以外の発明者、特許出願人または代理人

~~(1) 発明者~~

~~住 所~~

~~氏 名~~

~~(2) 特許出願人~~

~~住 所~~

~~氏 名~~

~~(氏 名)~~

(3) 代理人

住 所

東京都港区芝西久保桜川町20

秀和第2虎ノ門ビル

電話 東京(03) 504-3508(代表)

氏 名

弁理士  
(6073)

木 村 三 朗



00